

De maagdelijke uitgroeï van een vrucht

# Zaadloze vruchtgroenten: een aan



Een geaborteerd paprikavruclitje is wel bestoven maar groeit niet uit, het vergeelt en valt af. Als alle vruchten parthenocarp zijn, treedt abortie veel minder op.

**Komkommer heeft het al. Bij tomaat en paprika zou het aantrekkelijk zijn. Vruchten zonder zaden. Parthenocarpie met een moeilijk woord. Het is een hormonenkwestie, maar een werkelijk stabiel zaadloos ras moet via veredeling worden ontwikkeld.**

TEKST: EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT) EN TIJS KIERKELS

Het aantal patenten op technieken om parthenocarpie te bereiken bij tomaat is bijzonder groot. Dat geeft aan dat onderzoekers – uit wetenschap en bedrijfsleven – volop op zoek zijn naar zo'n methode omdat het commercieel erg interessant is om een zaadloos tomatenras te ontwikkelen. Parthenocarpie betekent maagdelijke uitgroeï van een vrucht. Dus vruchtgroei zonder dat bevruchting heeft plaatsgevonden. In de natuur is dat een uitzonderingssituatie, want de normale gang van zaken is: bestuiving, bevruchting, vruchtuitgroeï.

geen  
bevruchting

## Zelf- en kruisbestuiving

De mannelijke delen van een bloem – de meeldraden – produceren pollenkorrels. Deze worden door de wind of insecten (bijen, hommels) verspreid en komen zo op het vrouwelijke deel – de stamper – terecht. Als dat dezelfde bloem is spreken we van zelfbestuiving.

zelf-  
bestuiving

Bij sommige soorten (bijvoorbeeld appel) is zelfbestuiving niet mogelijk en kan er alleen bevruchting optreden als het stuif-

meel terecht komt op een bloem aan een andere plant (kruisbestuiving). Daar kiemen de pollenkorrels en ontwikkelen een pollenbuis. Deze groeit door het stijlkanaal heen richting de eicel. Eenmaal aangekomen vindt de bevruchting plaats. De eicel groeit vervolgens uit tot een zaadje; de bevruchting is tevens het startsignaal voor uitgroeï van de vrucht, die om de zaadjes heen zit.

## Vruchten zonder zaden

Dit proces kan op heel veel manieren mis gaan. De pollen ontwikkelen zich niet goed. Of ze laten niet goed los van de meeldraden. Of er is geen wind of onvoldoende insecten zodat de stamper niet bereikt wordt. De stamper kan te droog zijn. En zelfs in het laatste stadium kan het nog mis gaan: de pollenbuis houdt op met groeien of de ei- en zaadcel blijken toch niet bij elkaar te passen.

In al deze gevallen stoot de plant het vruchtbeginsel af. Tenminste in de normale situatie. Want er zijn ook planten die zonder bestuiving vruchten kunnen

laten uitgroeien. Dat heet dus parthenocarpie en de vruchten bevatten dan natuurlijk geen zaden. Het kan alleen als de plant daar genetisch toe in staat is. Een plant kan die erfelijke mogelijkheid hebben zonder dat je het ziet, omdat er gewoon bestuiving en bevruchting plaatsvindt. Maar onder bijzondere omstandigheden komen de parthenocarpie mogelijkheden aan het licht. Zo zet bijvoorbeeld het oude paprikaras Bruinsma Wonder bij een lage nachttemperatuur (10 - 12°C) toch vrucht, maar dat zijn dan wel zaadloze vruchten.

—geen zaden

Parthenocarpie, dus zaadloze, vruchten zijn vaak klein en slecht van vorm, maar dat hoeft niet. Alle komkommers zijn tegenwoordig zaadloos en hebben juist een betere vorm dan vroeger. Toen kwamen nog wel eens 'zaadkonten' voor, die de vrucht waardeloos maakten.

—zaadkonten

## Voordelen van parthenocarpie

Waarom zou je als teler een parthenocarpie ras willen? Ten eerste wordt de vruchtuitgroeï dan onafhankelijk van de bestuiving. Je bent veel minder afhankelijk van de optimale omstandigheden voor bestuiving. Hommels zijn niet meer nodig en dat betekent ook dat je geen rekening meer hoeft te houden met hun speciale eisen, bijvoorbeeld lichtgevoeligheid. Bij tomaat is bij een te lage of te hoge temperatuur het eerste proces dat verstoord wordt de vorming van goede pollenkorrels en daarmee de vruchtzetting.

Ten tweede kost zaadvorming veel energie. Als een plant geen zaden vormt, houdt de plant energie over die richting nuttige delen kan gaan. Je zou dan meer vruchtvlees en een hoger vruchtgewicht kunnen krijgen. Hierbij past wel een kanttekening. Vruchten zonder zaden hebben

—zaadvorming



Als pollenkorrels op de stamper terecht komen, kiemen deze en ontwikkelen een pollenbuis. Deze groeit door het stijlkanaal naar de eicel. Daar vindt bevruchting plaats waarna de eicel tot een zaadje uitgroeï. Foto: Wageningen Universiteit

# trekkelijke optie

een kleinere 'sinkwerking': ze kunnen minder hard de assimilaten naar zich toe trekken. Bij tomaat gaat normaal 72% van de assimilaten naar de vruchten. Als dat bij zaadloze vruchten een stuk minder wordt (doordat ze minder hard kunnen 'trekken') is een parthenocarp ras niet interessant.

Het derde voordeel is voor de consument. Die hoeft helemaal geen zaden. Bananen, veel mandarijnen en sommige druiven verkopen beter zonder zaden. Bovendien zijn zaadloze vruchten langer houdbaar.

Tot slot kan zaadloosheid bij paprika de golfbeweging in de zetting en productie afdempen.

## Natuurlijke parthenocarpie

**planten- hormonen** Bij de uitgroei van de vrucht spelen plantenhormonen een centrale rol. De groeiende pollenbuis produceert al auxine en gibberelline. Zodra er zaden gevormd zijn, gaat de gibberellineproductie fors omhoog. Deze hormonen stimuleren de celdeling en -strekking. Zich ontwikkelende zaden zijn zo de belangrijkste motor achter de vruchtuigroei.

Gibberellinen hebben een cruciale rol, maar zoals altijd bij plantenhormonen ligt de zaak complex. In het eerste stadium speelt auxine ook een rol, waarschijnlijk als stimulator van de gibberellineproductie (zie figuur). Ook andere plantenhormonen duiken bij onderzoek af en toe op als factor. Vanwege deze complexiteit is het niet zo simpel om van buitenaf hormonen toe te dienen. Dat moet in het juiste stadium en op de juiste plaats gebeuren. In de perenteelt is het overigens wel succesvol: daar wordt gibberelline gespoten om toch nog zaadloze vruchten te krijgen na nachtvorst, die de bloemen heeft beschadigd. Maar voor de glastuinbouw liggen hier weinig mogelijkheden. In de eerste plaats al vanwege het imago.

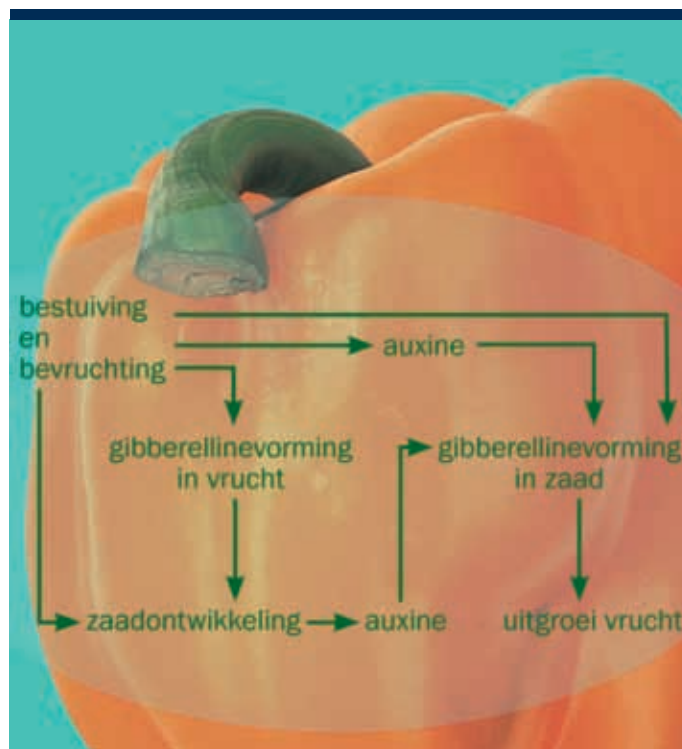
**gibberelline** En dus is het zoeken naar natuurlijke parthenocarpie. Bij tomaat is inmiddels een aantal genen gevonden die coderen voor parthenocarpie. Die zou een veredelaar in een bestaand ras kunnen inbrengen, bijvoorbeeld met genetische modificatie. Bij tabak en aubergine zijn op deze manier parthenocarpe rassen ontwikkeld. De ontdekte parthenocarpe eigenschappen bij tomaat hebben nog veel bijeffecten, zoals te kleine en misvormde vruchten. Een ander nadeel is de huidige weerstand tegen genetische modificatie. Maar onderzoekers schatten wel in dat het via traditionele veredeling veel lastiger zal zijn een goed parthenocarp tomatenras te ontwikkelen.

**genetische modificatie**

### Zaaien van een zaadloos ras

Een parthenocarp ras geeft een speciaal probleem. Want hoe win je van een ras dat geen zaad meer zet, nu zaden? Komkommers - die parthenocarp zijn - worden immers nog gewoon gezaaid. De moderne komkommer combineert twee eigenschappen. De plant produceert onder normale omstandigheden alleen vrouwelijke bloemen. Verder hebben die de mogelijkheid tot parthenocarpie.

Ondertussen houdt de plant wel de mogelijkheid om mannelijke bloemen te ontwikkelen. Dat blijkt bij een behandeling van planten die alleen vrouwelijke bloemen vormen met gibberellinezuur of zilvernitraat. Dan vormt de plant ook mannelijke bloemen. Deze behandeling maakt het dus mogelijk twee ouderlijnen te kruisen en zo een hybride ras uit zaad te maken.



De hormonale regulering van zaad- en vruchtontwikkeling. Model Benoit Gorguet, Wageningen Universiteit, illustratie: Wilma Slegers

## Parthenocarpie bij paprika

Bij paprika zoekt Wageningen Universiteit, in samenwerking met de universiteit van Leiden en vier veredelingsbedrijven, naar parthenocarpe mogelijkheden. In het onderzoek is al gebleken dat gerichte toediening van het hormoon auxine op de stamper zonder bestuiving leidt tot vruchten zonder zaden. De oogst is gelijkmatiger met minder opbrengstschommelingen en de vruchten vertoonden beduidend minder neusrot. Het aantal paprika's op de behandelde planten was hoger dan normaal, terwijl de opbrengst vergelijkbaar bleef. De vruchten waren wel eenderde kleiner en slecht van vorm.

De toediening op de stamper is vergelijkbaar met de hormoonprikkel die de groeiende pollenbuis normaal zou geven. De toegepaste techniek is niet geschikt voor de praktijk, want elke aparte bloem moet met de hand behandeld worden. Ook zijn de vruchten te klein en misvormd. Bovendien zit de consument niet te wachten op een extra hormoonbehandeling bij een groentegewas. Maar het onderzoek leert wel dat er genetisch mogelijkheden liggen tot parthenocarpie bij paprika. De veredelaars kunnen met dit inzicht verder aan de slag.

**minder neusrot**

**hormoonbehandeling**

Zaadloze uitgroei van vruchtgroenten heeft veel voordelen. De uitgroei wordt gestimuleerd door plantenhormonen.

Parthenocarpie (vruchtuigroei zonder bestuiving) kan natuurlijk binnen de soort aanwezig zijn. Momenteel zoeken onderzoekers en verdelers naar mogelijkheden bij tomaat en paprika. Er is nog veel onderzoek nodig voordat er commerciële zaadloze rassen zijn.

## SAMENVATTING